

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-005292

(43)Date of publication of application : 08.01.2003

(51)Int.Cl.

G03B 21/16
 F21S 2/00
 F21V 29/00
 F21V 29/02
 G02F 1/13
 G02F 1/13357
 G03B 21/00
 G03B 21/14
 // F21W131:406
 F21Y101:00

(21)Application number : 2001-187856

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.2001

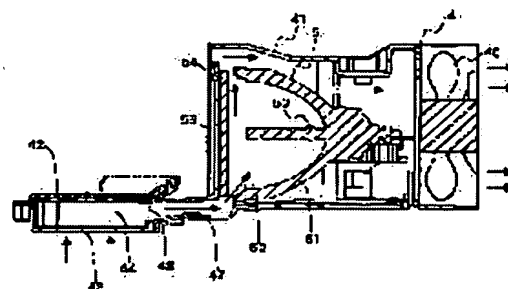
(72)Inventor : UCHIYAMA NAOYUKI
 MASUDA MITSUHIRO
 KUROKAWA MICHIIRO
 GISHI HIROMITSU
 OKAZAKI SHOJI
 YOSHIMURA TAICHI

(54) PROJECTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively cool a lamp 5 with a small amount of airflow in a projector device to project video light by using a lamp unit 4 as a light source.

SOLUTION: In this projector device, the lamp unit 4 is formed by installing the lamp 5 in a housing 41. The lamp 5 is provided with a reflector 51, a light emitting part 50 provided at the focal point of the reflector 51, and a light transmitting plate 53 that covers the front surface opening of the reflector 51. An air inlet 52 for introducing air from the outside of the lamp 5 to the light emitting part 50 and an air outlet 54 for guiding the air introduced from the air inlet 52 to the outside of the lamp 5 are opened in the lamp unit 4. A blower fan 44 is connected to the air inlet 52 through a duct 47, and the forced air cooling of the light emitting part 50 is carried out by operating the blower fan 44.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application
 converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of 2003-16963]

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision 03.09.2003
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-5292

(P2003-5292A)

(43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/16		G 0 3 B 21/16	2 H 0 8 8
F 2 1 S 2/00		F 2 1 V 29/00	Z 2 H 0 9 1
F 2 1 V 29/00		G 0 2 F 1/13	5 0 5 3 K 0 1 4
		1/13357	3 K 0 4 2
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 3 B 21/00	E
審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-187856(P2001-187856)

(22) 出願日 平成13年6月21日(2001.6.21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 内山 直行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 増田 光博

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100100114

弁理士 西岡 伸泰

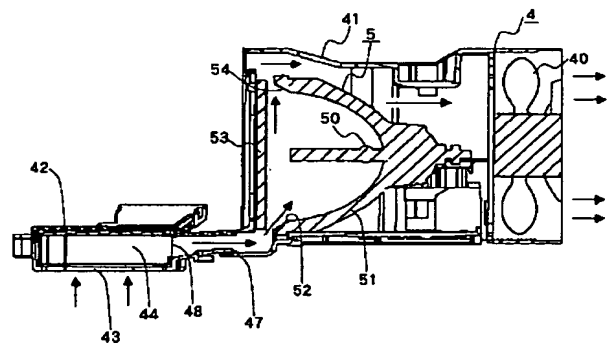
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクター装置

(57) 【要約】

【課題】 ランプユニット4を光源として映像光を投射するプロジェクター装置において、ランプ5を少ない風量で効果的に冷却する。

【解決手段】 本発明に係るプロジェクター装置において、ランプユニット4は、ハウジング41内にランプ5を設置して構成され、ランプ5は、リフレクター51と、リフレクター51の焦点位置に設けられた発光部50と、リフレクター51の前面開口を覆う透光プレート53とを具え、ランプユニット4には、ランプ5の外側から発光部50へ向けて空気を導入するための空気導入口52と、空気導入口52から導入された空気をランプ5の外側へ導出するための空気導出口54とが開設され、空気導入口52にはダクト47を介して送風ファン44が接続され、送風ファン44の運転によって、発光部50が強制空冷される。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ランプユニット(4)を光源として映像光を投射するプロジェクター装置において、ランプユニット(4)は、ハウジング(41)内にランプ(5)を設置して構成され、ランプ(5)は、リフレクター(51)と、リフレクター(51)の焦点位置若しくはその近傍位置に設けられた発光部(50)と、リフレクター(51)の前面開口を覆う透光プレート(53)とを具え、ランプユニット(4)には、ランプ(5)の外側から発光部(50)へ向けて空気を導入するための空気導入口(52)と、空気導入口(52)から導入された空気をランプ(5)の外側へ導出するための空気導出口(54)とが開設され、空気導入口(52)にはダクト(47)を介して送風ファン(44)が接続され、送風ファン(44)の運転によって、発光部(50)が強制空冷されることを特徴とするプロジェクター装置。

【請求項2】 空気導入口(52)及び空気導出口(54)はそれぞれ、リフレクター(51)の開口縁の近傍位置に開設され、発光部(50)へ向けて傾斜している請求項1に記載のプロジェクター装置。

【請求項3】 ハウジング(41)の内部には、ランプ(5)の後方位置に、排気ファン(40)が設置されている請求項1又は請求項2に記載のプロジェクター装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクターの如く、ランプを光源として映像光をスクリーンに向けて投射するプロジェクター装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のプロジェクター装置においては、ハウジング内に水銀ランプを配備してなるランプユニットが装備され、水銀ランプの後方位置には、排気ファンが設置されて、該排気ファンの運転により、水銀ランプの周囲に空気流を発生させて、水銀ランプの冷却を行なっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光源として超高圧水銀ランプを装備した高輝度プロジェクター装置においては、水銀ランプの発熱量が大きく、十分な冷却を行なうためには、排気ファンを高速で回転させて、高速の気流を発生させる必要があった。この結果、排気ファンからの騒音が大きくなる問題があった。そこで本発明の目的は、光源となるランプを少ない風量で効果的に冷却することが出来るプロジェクター装置を提供することである。

【0004】

【課題を解決する為の手段】本発明に係るプロジェクター装置において、ランプユニット(4)は、ハウジング(41)内にランプ(5)を設置して構成され、ランプ(5)は、リフレクター(51)と、リフレクター(51)の焦点位置若しくはその近傍位置に設けられた発光部(50)と、リフレク

2

ター(51)の前面開口を覆う透光プレート(53)とを具えている。ランプユニット(4)には、ランプ(5)の外側から発光部(50)へ向けて空気を導入するための空気導入口(52)と、空気導入口(52)から導入された空気をランプ(5)の外側へ導出するための空気導出口(54)とが開設され、空気導入口(52)にはダクト(47)を介して送風ファン(44)が接続されている。

【0005】上記本発明のプロジェクター装置においては、送風ファン(44)の運転によって、最も高温となるランプ(5)の発光部(50)へ直接に空気が吹き付けられて、発光部(50)が強制空冷される。又、発光部(50)を包囲するリフレクター(51)の反射面は凹曲面に形成されているので、該凹曲面に沿う気流、即ち発光部(50)を包囲して旋回する気流が発生し、これによって発光部(50)の表面における熱伝達率が増大する。この結果、リフレクターの外側に気流を発生させていた従来装置よりも少ない風量で、効果的な冷却を行なうことが出来る。

【0006】具体的な構成において、空気導入口(52)及び空気導出口(54)はそれぞれ、リフレクター(51)の開口縁の近傍位置に開設され、発光部(50)へ向けて傾斜している。これによって、空気導入口(52)から発光部(50)の周囲を経て空気導出口(54)へ流れる気流が発生し、発光部(50)に対する効果的な空冷が行なわれる。

【0007】又、具体的な構成において、ハウジング(41)の内部には、ランプ(5)の後方位置に、排気ファン(40)が設置されている。これによって、ランプ(5)の周囲を流れる気流が発生し、冷却能力が増大する。

【0008】

【発明の効果】本発明に係るプロジェクター装置によれば、従来装置よりも少ない風量で効果的な冷却を行なうことが出来るので、ファンの運転に伴う騒音を低減させることが可能である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を液晶プロジェクターに実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

全体構成

本発明に係る液晶プロジェクターは、図1に示す如く下半ケース(11)及び上半ケース(12)からなる扁平なケーシング(1)を具え、該ケーシング(1)の前面パネル(13)には、投射窓(14)が開設されると共に、内蔵せるランプユニットから排出される温風の排気孔(15)が開設されている。ケーシング(1)の内部には、図3～図5に示す如く、カラー映像光を生成するための光学ユニット(2)と、光学ユニット(2)の光源となるランプユニット(4)と、光学ユニット(2)を冷却するための冷却ユニット(6)とが配備される。

【0010】光学ユニット(2)

光学ユニット(2)は、図2に示す如く、ランプユニット(4)からの白色光を、第1インテグレータ(21)、第1ミ

(3)

3

ラー(22)、第2インテグレータ(23)及び偏光ビームスプリッター(24)を経て、青用二色分離ミラー(25)に導き、これによって青色光を分離する。又、青用二色分離ミラー(25)を通過した光を緑用二色分離ミラー(27)に導き、これによって緑色光を分離する。青用二色分離ミラー(25)によって分離された青色光は、第2ミラー(26)を経て色合成装置(3)に入射する。又、緑用二色分離ミラー(27)によって分離された緑色光は色合成装置(3)に入射し、赤色光は第3ミラー(28)を経て色合成装置(3)に入射する。

【0011】色合成装置(3)に入射した青色光は、色合成装置(3)の青用入射側偏光板(31)、青用液晶パネル(32)、及び青用出射側偏光板(33)を経て、色合成プリズム(30)に導かれる。又、色合成装置(3)に入射した緑色光は、色合成装置(3)の緑用入射側偏光板(34)、緑用液晶パネル(35)、及び緑用出射側偏光板(36)を経て、色合成プリズム(30)に導かれる。更に、色合成装置(3)に入射した赤色光は、色合成装置(3)の赤用入射側偏光板(37)、赤用液晶パネル(38)、及び赤用出射側偏光板(39)を経て、色合成プリズム(30)に導かれる。色合成プリズム(30)に導かれた3色の映像光は、色合成プリズム(30)により合成され、これによって得られるカラー映像光が、投射レンズ(20)を経て前方のスクリーンへ拡大投射される。

【0012】ランプユニット(4)

ランプユニット(4)は、図7に示す如く、ハウジング(41)内に超高圧水銀ランプ(5)を配備しており、該ランプ(5)の後方位置には、排気ファン(40)が設置されている。超高圧水銀ランプ(5)は、リフレクター(51)と、リフレクター(51)の焦点位置に設けられた発光部(50)と、リフレクター(51)の開口を覆う透光プレート(53)とを具えており、透光プレート(53)の下端部には、リフレクター(51)の開口縁との間に、透光プレート(53)の幅方向に広がる細長い空気導入口(52)が開設されると共に、透光プレート(53)の上端部には、リフレクター(51)の開口縁との間に、透光プレート(53)の幅方向に広がる細長い空気導出口(54)が開設されている。尚、空気導入口(52)と空気導出口(54)はそれぞれ、ランプ(5)の発光部(50)に向かって傾斜した開口形状を有している。

【0013】ハウジング(41)の上壁には、図6に示す如く、ランプの光軸(前後方向)と直交する幅方向の一方の端部に、前後方向に伸びる細長い1本の第1吸気窓(45)が開設されると共に、幅方向の中央部に、前後方向に伸びる細長い複数本の第2吸気窓(46)が開設されている。又、ハウジング(41)の上壁には、光出射方向の端部に、幅方向に広がる1本の第3吸気窓(49)が開設されている。

【0014】ハウジング(41)には、空気導入口(52)との対向部に、ダクト(47)を介してファンケース(42)が接続

4

されており、該ファンケース(42)の内部には、送風ファン(44)が収容されている。該送風ファン(44)は、ダクト(47)の内部へ向けて開口する吐出口(48)と、下方へ向けて開口する吸気口(43)とを有し、該吸気口(43)は、図4に示す如く下半ケース(11)の底壁に開設された複数の吸気孔(16)と繋がることになる。

【0015】液晶プロジェクターに電源が投入されると、排気ファン(40)及び送風ファン(44)が回転を開始する。排気ファン(40)が回転することにより、ハウジング(41)の第1吸気窓(45)、第2吸気窓(46)及び第3吸気窓(49)から空気が吸い込まれて、ランプ(5)の周囲を排気ファン(40)へ向かって流れる気流が発生し、該気流によってランプ(5)の外周面が冷却される。

【0016】ここで、ハウジング(41)の上壁には、第1吸気窓(45)によって左右非対称の開口パターンが付与されているため、ランプ(5)のリフレクター(51)の周囲には、ランプ(5)の光軸を中心として一方向に回転しながら、排気ファン(40)へ向かう気流が発生することになる。

【0017】例えば図8に示す如く、排気ファン(40)が時計方向に回転する場合、ハウジング(41b)の天井壁には、全体として右側に偏った位置に第1吸気窓(45)及び第3吸気窓(49)を開設して、全体として左右非対称の開口パターンを付与することにより、ランプ(5)を包囲して時計方向に回転する気流が発生し、該気流は、その回転を維持しながら排気ファン(40)を通過することとなる。この結果、ランプ(5)の外周面全体において均一な熱伝達が行なわれることとなり、より少ない風量でランプ(5)を十分に冷却することが出来る。

【0018】これに対し、図9に示す如く、ハウジング(41a)の天井壁に左右対称に複数の第2吸気窓(46)が開設されている場合、ランプ(5)の周囲を回転する気流は殆ど発生せず、ランプ(5)の外周面の一部に偏った気流が発生する。この結果、ランプ(5)の外周面における熱伝達が不十分となり、温度分布にも偏りが生じることになる。

【0019】図10(a)は、天井壁の中央部に複数の第2吸気窓(46)が開設されたハウジング(41a)を示し、同図(b)は、天井壁の端部を幅方向に伸びる第3吸気窓(49)と天井壁の側部を前後に伸びる第1吸気窓(45)とが開設されたハウジング(41b)を示し、同図(c)は、上記の第1吸気窓(45)、第2吸気窓(46)及び第3吸気窓(49)の全てが開設されたハウジング(41c)を示しており、表1は、これらのハウジング(41a)(41b)(41c)を具えた3種類のランプユニットについて、ランプ外周面の温度分布を測定した結果を表わしている。

【0020】

【表1】

(4)

ファン電圧(V)	ハウジング (41a)			ハウジング (41b)			ハウジング (41c)		
	6	8	10	6	8	10	6	8	10
ランプ上(°C)	253	215	189	265	231	205	260	221	196
ランプ下(°C)	276	246	222	274	237	213	270	241	219
ランプ左(°C)	265	233	208	268	227	200	279	237	211
ランプ右(°C)	270	234	210	250	216	193	271	232	206
平均温度(°C)	266	232	207	264	228	203	270	233	208
最高温度(°C)	276	246	222	274	237	213	279	241	219
温度差(°C)	23	31	33	24	21	20	19	20	23

【0021】表1の結果から明らかな様に、全体として左右非対称の開孔パターンを有するハウジング(41b)(41c)においては、左右対称の開孔パターンを有するハウジング(41a)よりも、最高温度が低く抑えられと共に、最高温度と最低温度の差が小さく抑えられており、左右非対称の開孔パターンを有するハウジングの効果が裏付けられる。

【0022】又、図6及び図7に示すランプユニット(4)においては、送風ファン(44)が回転することによって、下半ケース(11)の吸気孔(16)から送風ファン(44)の吸気口(43)を経て空気が吸い込まれると共に、吐出口(48)から空気が吐出され、吐出された空気は、ダクト(47)を経て、ランプ(5)の空気導入口(52)からリフレクター(51)の内側へ導入される。ここで、空気導入口(52)は発光部(50)へ向けて開設されているため、リフレクター(51)の内側に導入された空気は、発光部(50)に対して直接に吹き付けられる。又、リフレクター(51)の凹曲面に沿って気流が案内されることにより、発光部(50)を包囲する旋回流が発生する。

【0023】この結果、リフレクター(51)の内側へ導入された空気は、ランプ(5)の発光部(50)と高い熱伝達率で熱交換を行なって、発光部(50)を強制空冷した後、空気導出口(54)からリフレクター(51)の外側へ導出される。空気導出口(54)からリフレクター(51)の外側へ導出された空気は、リフレクター(51)の周囲を流れる気流と合流して、排気ファン(40)へ向かって流れる。排気ファン(40)を通過した気流は、図1に示す前面パネル(13)の排気孔(15)から前方へ排出される。

【0024】上述の如く、ランプ(5)の内、最も高温となる発光部(50)が効率的に冷却されるので、排気ファン(40)や送風ファン(44)の風量を少なく設定することが可能であり、これによって、これらのファン(40)(44)から発生する騒音を大幅に低減させることが出来る。

【0025】又、本発明の液晶プロジェクターにおいては、ランプユニット(4)からの白色光の出射方向と、光学ユニット(2)からの映像光の投射方向とを、互いに180度異なる逆方向に設定した光学系の採用によって、ケーシング(1)の前面パネル(13)に投射窓(14)と排気孔

(15)とを併設しているため、ランプユニット(4)に内蔵されているファンから発生する騒音は、スクリーンに向かって光投射方向に放出されることになる。これによって、液晶プロジェクターよりもスクリーンから離れた後方位置の視聴者には、ファンからの騒音が届き難くなる。

【0026】冷却ユニット(6)

図3及び図4に示す如く、光学ユニット(2)の下方位置には、光学ユニット(2)を冷却するために、冷却ユニット(6)が配置される。冷却ユニット(6)は、図11及び図12に示す如く扁平なハウジング(60)を具えており、該ハウジング(60)の表面に開設した4つの空気吹出し口(63)(64)(65)(69)から上方の光学ユニット(2)の4つの発熱部へ向けて空気を吹き出すものである。

【0027】前記4つの空気吹出し口(63)(64)(65)(69)の内、図16に示す3つの空気吹出し口(63)(64)(65)はそれぞれ、色合成装置(3)を構成する青用入射側偏光板(31)、青用液晶パネル(32)及び青用出射側偏光板(33)へ向けて開口する青用の空気吹出し口と、緑用入射側偏光板(34)、緑用液晶パネル(35)及び緑用出射側偏光板(36)へ向けて開口する緑用の空気吹出し口と、赤用入射側偏光板(37)、赤用液晶パネル(38)及び赤用出射側偏光板(39)へ向けて開口する赤用の空気吹出し口となっている。又、図12に示す残りの1つの空気吹出し口(69)は、図2に示す偏光ビームスプリッター(24)へ向けて開口する偏光ビームスプリッター(以下、PBSという)用の空気吹出し口となる。

【0028】冷却ユニット(6)のハウジング(60)は、図14に示す如く本体(61)と蓋体(62)から構成され、蓋体(62)に、前述の4つの空気吹出し口(63)(64)(65)(69)が開設されている。ハウジング本体(61)には、第1～第3の3つの冷却ファン(66)(67)(68)が一列に配備されており、これらの冷却ファン(66)(67)(68)から吐出される空気は、複数の仕切り壁によって形成された流路網(8)を経て分流され或いは合流して、後述の如く適切な流量の4つの流れとなり、4つの空気吹出し口(63)(64)(65)(69)から吹き出される。

【0029】即ち、色合成装置(3)を構成する各色用の

(5)

7

入射側偏光板、液晶パネル及び出射側偏光板（以下、これら3枚を一組として偏光／液晶部という）の内、青用の偏光／液晶部の発熱量が最も大きいので、各冷却ファン(66)(67)(68)から吐出される気流を二分割し、分割された一方の気流をそれぞれ、緑用偏光／液晶部、赤用偏光／液晶部及びPBSの冷却に割り当て、分割された他方の気流を全て青用の偏光／液晶部に割り当てるのである。

【0030】そこで、図14及び図15に示す如く、流路網(8)として、第1冷却ファン(66)から青用空気吹出し口(63)及びPBS用空気吹出し口(69)へ至る流路と、第2冷却ファン(67)から青用空気吹出し口(63)及び緑用空気吹出し口(64)へ至る流路と、第3冷却ファン(68)から青用空気吹出し口(63)及び赤用空気吹出し口(65)へ至る流路とを形成する。

【0031】PBS用空気吹出し口(69)には、案内羽根(89)を取り付けて、第1冷却ファン(66)からの気流を偏光ビームスプリッター(24)の高温部、即ち光出射面の中央部へ高速で吹き付ける。又、青用偏光／液晶部、緑用偏光／液晶部、及び赤用偏光／液晶部の冷却について、

は、入射側と出射側に対する風量と風向を適切に調整するために、後述の如く気流案内面を形成する。

【0032】即ち、図13に示す如く、青用空気吹出し口(63)には、第1～第4仕切り壁(81)(82)(83)(84)を設置して、第1冷却ファン(66)からの気流を吹き出すべき第1空気吹出し部(91)と、第2冷却ファン(67)からの気流を吹き出すべき第2空気吹出し部(92)と、第3冷却ファン(68)からの気流を吹き出すべき第3空気吹出し部(93)とを形成する。又、第1仕切り壁(81)及び第3仕切り壁(83)にはそれぞれ気流案内面(図示省略)を形成して、第2冷却ファン(67)及び第3冷却ファン(68)から青用偏光／液晶部の入射側と出射側への気流の風向と風量を調整する。緑用空気吹出し口(64)には、案内羽根(85)を設置して、その両側に2つの空気吹出し部(95)(96)を形成し、第2冷却ファン(67)から緑用偏光／液晶部の入射側と出射側への気流の風向と風量を調整する。更に赤用空気吹出し口(65)には、第5仕切り壁(86)と案内羽根(87)を設置して、2つの空気吹出し部(97)(98)を形成し、第3冷却ファン(68)から赤用偏光／液晶部の入射側と出射側への気流の風向と風量を調整する。

【0033】図16は、青用空気吹出し口(63)と青用偏光／液晶部の位置関係、緑用空気吹出し口(64)と緑用偏光／液晶部の位置関係、並びに、赤用空気吹出し口(65)と赤用偏光／液晶部の位置関係を表わしており、上述の如く風量及び風向の調節された気流が、各偏光／液晶部の入射側及び出射側へ吹き付けられて、効果的な冷却が行われる。

【0034】図14に示す第1冷却ファン(66)、第2冷却ファン(67)及び第3冷却ファン(68)は、何れもケーシングの片面に吸い込み口を有する片吸い込み式のシロッ

8

コファンである。第1冷却ファン(66)及び第2冷却ファン(67)は、それぞれの吸い込み口(66a)(67a)を上方向に向けた姿勢でハウジング本体(61)に設置されており、それぞれの吐出口(66b)(67b)は、流路網(8)の入口に向いている。又、第3冷却ファン(68)は、吸い込み口を下方に向けた姿勢でハウジング本体(61)に設置されており、吐出口(68b)は、流路網(8)の入口に向いている。

【0035】ハウジング本体(61)の背面には、図14に示す如く第1冷却ファン(66)、第2冷却ファン(67)及び第3冷却ファン(68)に対応して、第1背面吸気窓(71)、第2背面吸気窓(72)及び第3背面吸気窓(73)が開設されている。又、ハウジング本体(61)の底面には、図18に示す如く第3冷却ファン(68)に対応して、下面吸気窓(74)が開設されている。

【0036】図17は、冷却ユニット(6)の第2冷却ファン(67)が設置された位置における断面構造を表わし、第1冷却ファン(66)が設置された位置における断面構造も同様である。又、図18は、冷却ユニット(6)の第3冷却ファン(68)が設置された位置における断面構造を表わしている。第1冷却ファン(66)及び第2冷却ファン(67)の上方には、蓋体(62)の上壁との間に、可及的に大きなスペースSが設けられており、図17中に矢印で示す様に、ハウジング本体(61)の背面吸気窓(71)(72)から吸い込まれた空気が該スペースを経て第1及び第2冷却ファン(66)(67)の吸い込み口(66a)(67a)へ流入する。又、第3冷却ファン(68)の下方には、ハウジング本体(61)の底壁との間に、可及的に大きなスペースSが設けられており、図18中に矢印で示す様に、ハウジング本体(61)の背面吸気窓(73)及び下面吸気窓(74)から吸い込まれた空気が該スペースを経て第3冷却ファン(68)の吸い込み口(68a)へ吸い込まれる。

【0037】尚、ハウジング本体(61)の3つの背面吸気窓(71)(72)(73)は、ケーシング(1)の背面に開設された吸気孔(図示省略)と繋がり、ハウジング本体(61)の下面吸気窓(74)は、ケーシング(1)の底壁に開設された吸気孔(図示省略)と繋がる。

【0038】上述の如く、各冷却ファン(66)(67)(68)の吸い込み口(66a)(67a)(68a)は何れも、ケーシング(1)の外部と繋がり、ケーシング(1)の内部とは、ハウジング(60)の壁面が仕切りとなって、繋がりが無いので、各冷却ファン(66)(67)(68)には、専らケーシング(1)外部の低温の空気のみが吸い込まれ、ケーシング(1)内部の高温の空気が吸い込まれることはない。この結果、光学ユニット(2)へ向けて低温の空気が吹き出されることとなり、少ない風量で光学ユニット(2)を十分に冷却することが出来る。

【0039】又、冷却ユニット(6)の各冷却ファン(66)(67)(68)として片吸い込み式のシロッコファンを採用し、吸い込み口(66a)(67a)(68a)が開設されたファン側面とハウジング(60)壁面との間に、十分な広さのスペー

(6)

9

スSを設けているので、該スペースを経てファンに吸い込まれる空気の流動抵抗は低いものとなる。この結果、各冷却ファンとして、回転速度の低い低出力のシロッコファンを採用することが可能となる。

【0040】上記本発明の液晶プロジェクターによれば、ランプ(5)や光学ユニット(2)を冷却するための冷却システムの改善によって、従来よりも少ない風量で効果的な冷却を行なうことが出来るので、冷却空気を送り込むためのファンを低い回転速度で運転することが可能であり、これによって、ファンから発生する騒音を大幅に低減させることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶プロジェクターの斜視図である。

【図2】該液晶プロジェクターに装備されているランプユニット及び光学ユニットの光学系の構成を示す図である。

【図3】該液晶プロジェクターの分解斜視図である。

【図4】該液晶プロジェクターにおいて、下半ケースからランプユニット、光学ユニット及び冷却ユニットを取り外した状態を示す斜視図である。

【図5】該液晶プロジェクターにおいて、下半ケースにランプユニット、光学ユニット及び冷却ユニットを組み込んだ状態を示す斜視図である。

【図6】ランプユニットの平面図である。

【図7】ランプユニットの断面図である。

【図8】左右非対称の開口パターンを有するランプユニットの一部破断斜視図である。

【図9】左右対称の開口パターンを有するランプユニットの一部破断斜視図である。

【図10】開口パターンの異なる3種類のランプユニットの平面図である。

【図11】冷却ユニット及び色合成装置の斜視図である。

【図12】冷却ユニットの斜視図である。

【図13】冷却ユニットの平面図である。

【図14】冷却ユニットの分解斜視図である。

【図15】冷却ユニットのハウジング本体の平面図である。

【図16】冷却ユニットと光学ユニットの3つの偏光／液晶部との位置関係を示す平面図である。

10

【図17】冷却ユニットの第2冷却ファンにおける断面図である。

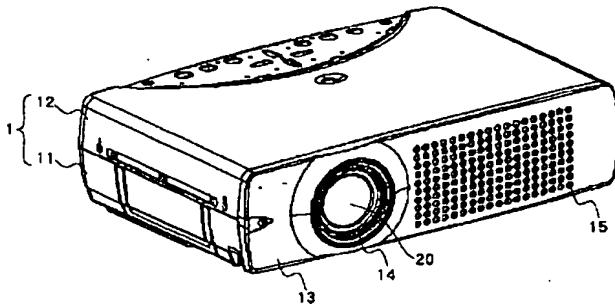
【図18】冷却ユニットの第3冷却ファンにおける断面図である。

【符号の説明】

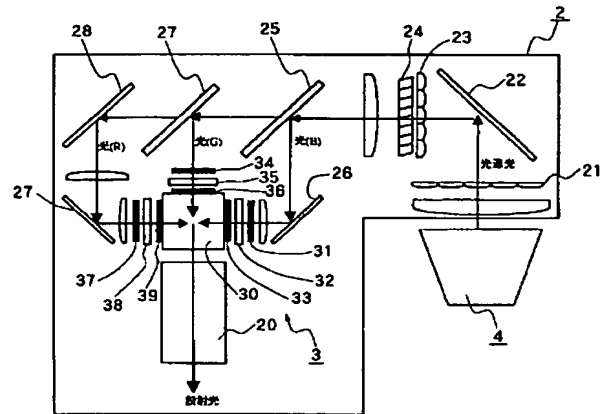
- (1) ケーシング
- (11) 下半ケース
- (12) 上半ケース
- (13) 前面パネル
- 10 (14) 投射窓
- (15) 排気孔
- (2) 光学ユニット
- (3) 色合成装置
- (4) ランプユニット
- (40) 排気ファン
- (41) ハウジング
- (44) 送風ファン
- (45) 第1吸気窓
- (46) 第2吸気窓
- 20 (47) ダクト
- (5) ランプ
- (50) 発光部
- (51) リフレクター
- (52) 空気導入口
- (53) 透光プレート
- (54) 空気導出口
- (6) 冷却ユニット
- (60) ハウジング
- (63) 青用空気吹出し口
- 30 (64) 緑用空気吹出し口
- (65) 赤用空気吹出し口
- (69) P B S 用空気吹出し口
- (66) 第1冷却ファン
- (67) 第2冷却ファン
- (68) 第3冷却ファン
- (71) 第1背面吸気窓
- (72) 第2背面吸気窓
- (73) 第3背面吸気窓
- (74) 下面吸気窓
- 40 (8) 流路網

(7)

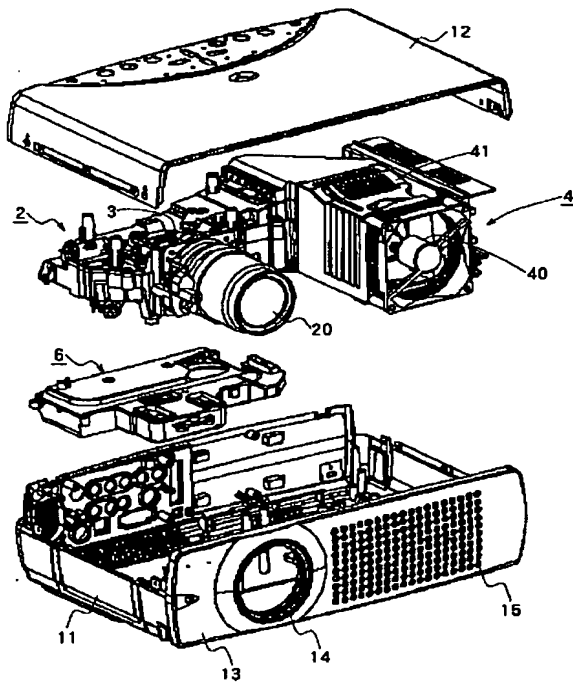
【図 1】



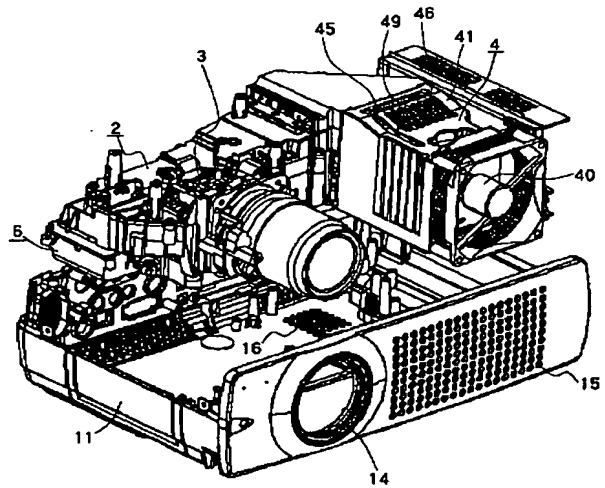
【図 2】



【図 3】

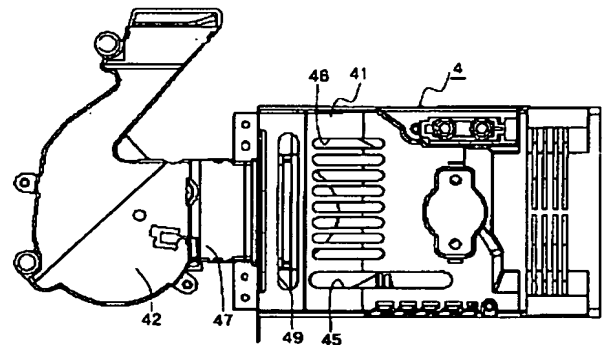
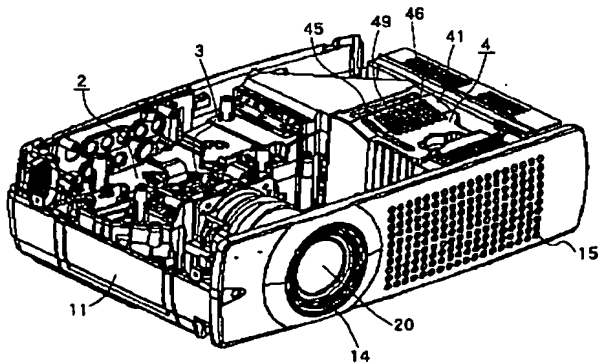


【図 4】



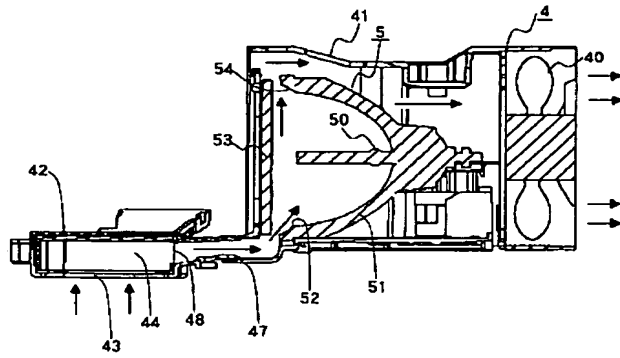
【図 6】

【図 5】

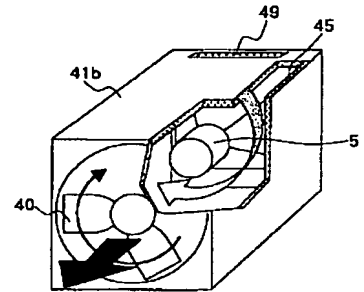


(8)

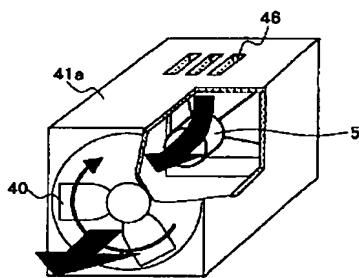
【図7】



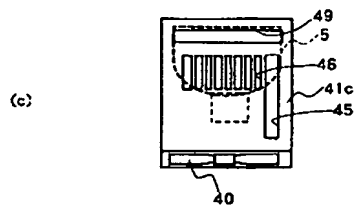
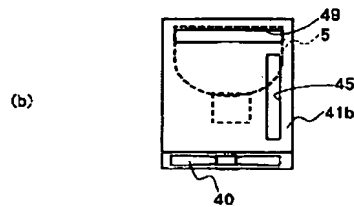
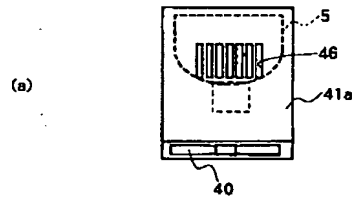
【図8】



【図9】

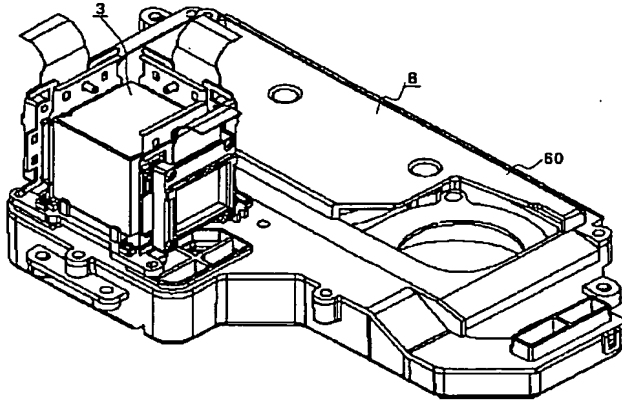


【図10】

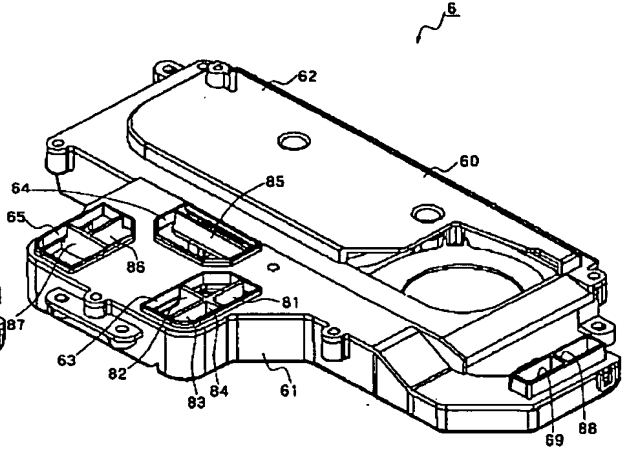


(9)

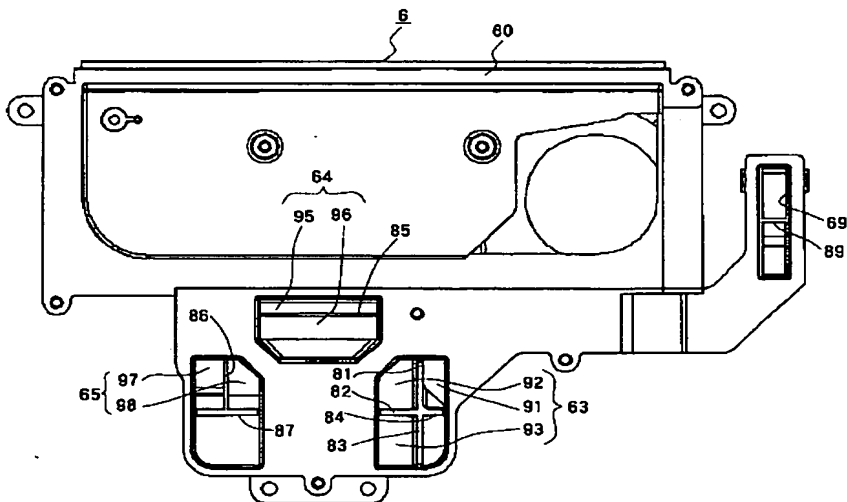
【図11】



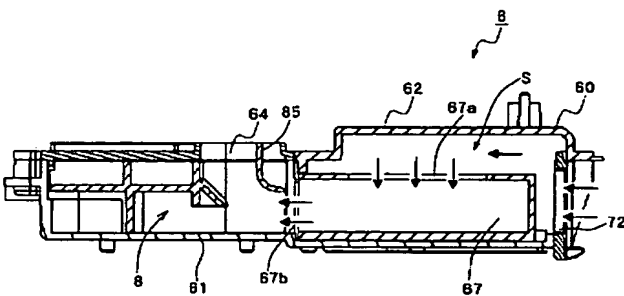
【図12】



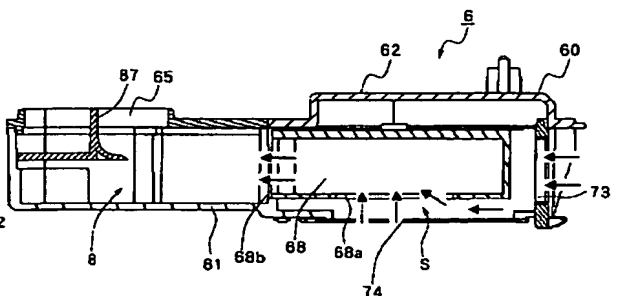
【図13】



【図17】

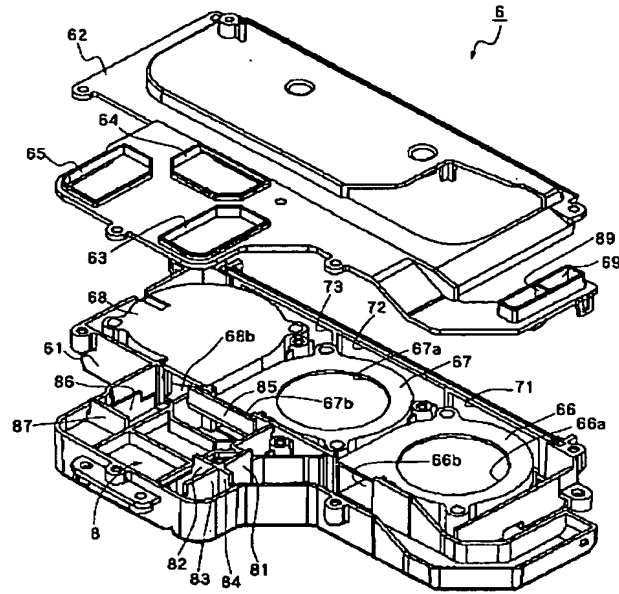


【図18】

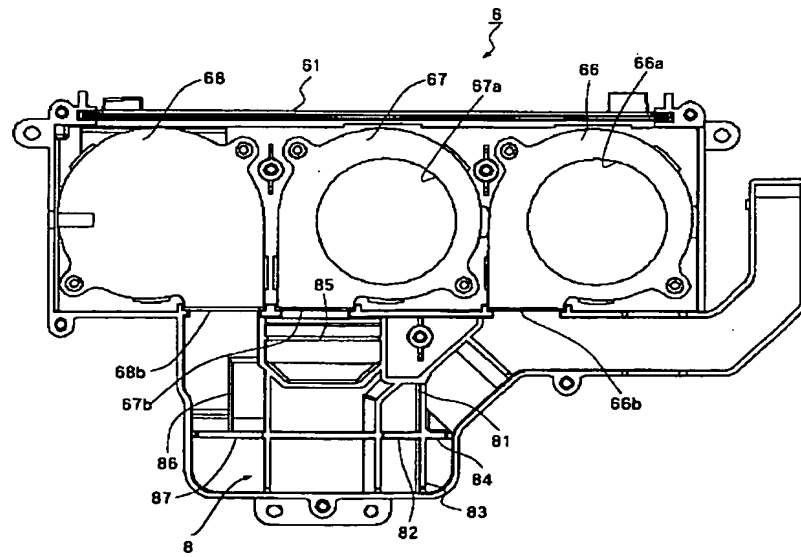


(10)

【図14】

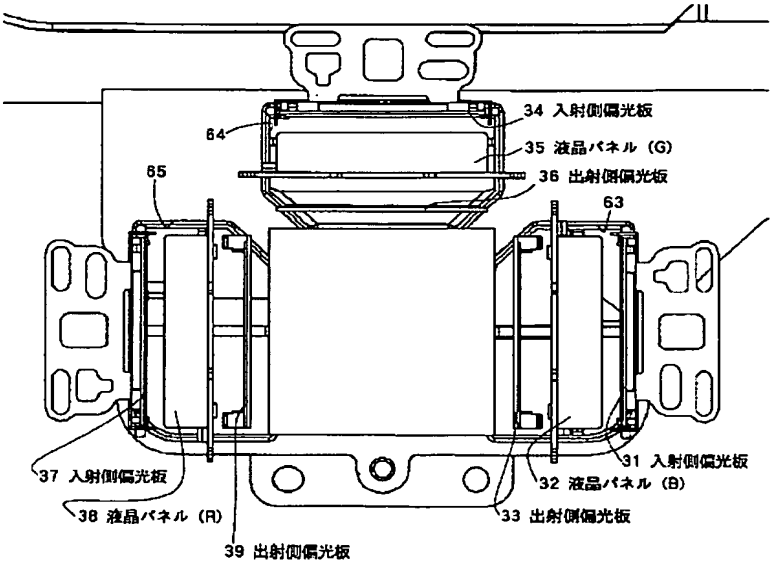


【図15】



(11)

【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 2 F 1/13357		G 0 3 B 21/14	A
G 0 3 B 21/00		F 2 1 W 131:406	
21/14		F 2 1 Y 101:00	
// F 2 1 W 131:406		F 2 1 M 1/00	Z
F 2 1 Y 101:00		7/00	L
(72) 発明者 黒河 通広		(72) 発明者 吉村 太一	
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三		大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三	
洋電機株式会社内		洋電機株式会社内	
(72) 発明者 義之 宏充		F ターム (参考) 2H088 EA14 EA19 EA68 HA12 HA18	
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三		HA21 HA24 HA28 MA20	
洋電機株式会社内		2H091 FA02Z FA08X FA08Z FA14Z	
(72) 発明者 岡崎 昌二		FA26X FA26Z FA41Z FD12	
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三		FD13 LA04 LA30	
洋電機株式会社内		3K014 LA01 LB03 MA02 MA05 MA06	
		MA08	
		3K042 AA01 AC06 BA04 BB03 CC03	
		CC04 CC05	

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the projector equipment which turns and projects image light on a screen by making a lamp into the light source like a liquid crystal projector.

[0002]

[Description of the Prior Art] In this kind of projector equipment, the lamp unit which comes to arrange a mercury lamp in housing is equipped, a ventilating fan is installed in the back location of a mercury lamp, by operation of this ventilating fan, the perimeter of a mercury lamp is made to generate airstream and the mercury lamp is cooled.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the high brightness projector equipment which equipped the extra-high pressure mercury lamp as the light source, in order the calorific value of a mercury lamp is large and to perform sufficient cooling, the ventilating fan needed to be rotated at high speed and the high-speed air current needed to be generated. Consequently, there was a problem to which the noise from a ventilating fan becomes large. Then, the object of this invention is offering the projector equipment which can cool the lamp used as the light source effectively with small air capacity.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In the projector equipment concerning this invention, the lamp unit (4) installed the lamp (5) in housing (41), and was constituted, and the lamp (5) is equipped with the wrap light transmission plate (53) for the light-emitting part (50) formed in the focal location or its near location of a reflector (51) and a reflector (51), and front opening of a reflector (51). The air induction inlet (52) for introducing air into a lamp unit (4) towards a light-emitting part (50) from the outside of a lamp (5) and air derivation opening (54) for deriving the air introduced from the air induction inlet (52) to the outside of a lamp (5) are established, and the blower fan (44) is connected to the air induction inlet (52) through the duct (47).

[0005] In the projector equipment of above-mentioned this invention, air is directly sprayed on the light-emitting part (50) of the lamp (5) which serves as an elevated temperature most, and forced-air cooling of the light-emitting part (50) is carried out by operation of a blower fan (44). Moreover, since the reflector of the reflector (51) which surrounds a light-emitting part (50) is formed in the concave bend side, the air current along this concave bend side, i.e., the air current which surrounds a light-emitting part (50) and circles, occurs, and the heat transfer rate in the front face of a light-emitting part (50) increases by this. Consequently, effective cooling can be performed with the air capacity conventionally smaller than equipment which was making the outside of a reflector generate an air current.

[0006] In a concrete configuration, an air induction inlet (52) and air derivation opening (54) are established in the near location of the opening edge of a reflector (51), and incline towards a light-emitting part (50), respectively. The air current which flows from an air induction inlet (52) to air derivation opening (54) through the perimeter of a light-emitting part (50) by this occurs, and effective air cooling to a light-emitting part (50) is performed.

[0007] Moreover, in the concrete configuration, the ventilating fan (40) is installed in the interior of housing (41) in the back location of a lamp (5). By this, the flowing air current generates the

perimeter of a lamp (5), and refrigeration capacity increases.

[0008]

[Effect of the Invention] According to the projector equipment concerning this invention, since effective cooling can be performed with air capacity conventionally smaller than equipment, it is possible to reduce the noise accompanying operation of a fan.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is concretely explained along with a drawing about the gestalt carried out to the liquid crystal projector.

The liquid crystal projector concerning whole configuration this invention is equipped with flat casing (1) which consists of a bottom half case (11) and a Johan case (12) as shown in drawing 1 , and while a projection aperture (14) is established, the exhaust hole (15) of the warm air discharged from a built-in **** lamp unit is established in the front panel (13) of this casing (1). In the interior of casing (1), as shown in drawing 3 - drawing 5 , the optical unit (2) for generating color image light, and the lamp unit (4) used as the light source of an optical unit (2) and the refrigeration unit (6) for cooling an optical unit (2) are arranged.

[0010] As shown in drawing 2 , an optical unit (2) optical unit (2) leads the white light from a lamp unit (4) to the two-color separation mirror for blue (25) through the 1st integrator (21), the 1st mirror (22), the 2nd integrator (23), and a polarization beam splitter (24), and separates blue glow by this. Moreover, the light which passed the two-color separation mirror for blue (25) is led to the two-color separation mirror for green (27), and this separates green light. Incidence of the blue glow separated by the two-color separation mirror for blue (25) is carried out to a color synthesizer unit (3) through the 2nd mirror (26). Moreover, incidence of the green light separated by the two-color separation mirror for green (27) is carried out to a color synthesizer unit (3), and incidence of the red light is carried out to a color synthesizer unit (3) through the 3rd mirror (28).

[0011] The blue glow which carried out incidence to the color synthesizer unit (3) is led to color composition prism (30) through the incidence side polarizing plate for blue (31) of a color synthesizer unit (3), the liquid crystal panel for blue (32), and the outgoing radiation side polarizing plate for blue (33). Moreover, the green light which carried out incidence to the color synthesizer unit (3) is led to color composition prism (30) through the incidence side polarizing plate for green (34) of a color synthesizer unit (3), the liquid crystal panel for green (35), and the outgoing radiation side polarizing plate for green (36). Furthermore, the red light which carried out incidence to the color synthesizer unit (3) is led to color composition prism (30) through the incidence side polarizing plate for red (37) of a color synthesizer unit (3), the liquid crystal panel for red (38), and the outgoing radiation side polarizing plate for red (39). The image light of three colors led to color composition prism (30) is compounded by color composition prism (30), and amplification projection of the color image light obtained by this is carried out through a projector lens (20) to a front screen.

[0012] As a lamp unit (4) lamp unit (4) is shown in drawing 7 , the extra-high pressure mercury lamp (5) is arranged in housing (41), and the ventilating fan (40) is installed in the back location of this lamp (5). The light-emitting part with which the extra-high pressure mercury lamp (5) was formed in the focal location of a reflector (51) and a reflector (51) (50), It has the wrap light transmission plate (53) for opening of a reflector (51). In the soffit section of a light transmission plate (53) While the long and slender air induction inlet (52) which spreads crosswise [of a light transmission plate (53)] between the opening edges of a reflector (51) is established, in the upper bed section of a light transmission plate (53) Long and slender air derivation opening (54) which spreads crosswise [of a light transmission plate (53)] between the opening edges of a reflector (51) is established. In addition, an air induction inlet (52) and air derivation opening (54) have the opening configuration which inclined toward the light-emitting part (50) of a lamp (5), respectively.

[0013] As shown in the upper wall of housing (41) at drawing 6 , while the one long and slender 1st inhalation-of-air aperture (45) extended at a cross direction at one edge of the cross direction which intersects perpendicularly with the optical axis (cross direction) of a lamp is established, two or more long and slender 2nd inhalation-of-air apertures (46) extended in the crosswise center section at a cross direction are established. Moreover, the one 3rd inhalation-of-air aperture (49) which spreads crosswise at the edge of the direction of optical outgoing radiation is established by the upper wall of

housing (41).

[0014] The fan case (42) is connected to housing (41) through the duct (47) at the opposite section with an air induction inlet (52), and the blower fan (44) is held in the interior of this fan case (42). This blower fan (44) has the delivery (48) which carries out opening towards the interior of a duct (47), and the inlet port (43) which carries out opening towards a lower part, and this inlet port (43) will be connected with two or more inhalation-of-air holes (16) established by the bottom wall of a bottom half case (11) as shown in drawing 4.

[0015] If a power source is supplied to a liquid crystal projector, a ventilating fan (40) and a blower fan (44) will start a revolution. When a ventilating fan (40) rotates, air is inhaled from the 1st inhalation-of-air aperture (45), the 2nd inhalation-of-air aperture (46), and the 3rd inhalation-of-air aperture (49) of housing (41), the air current which flows toward a ventilating fan (40) generates the perimeter of a lamp (5), and the peripheral face of a lamp (5) is cooled by this air current.

[0016] Here, since the opening pattern of right-and-left asymmetry is given to the upper wall of housing (41) by the 1st inhalation-of-air aperture (45), around the reflector (51) of a lamp (5), the air current which faces to a ventilating fan (40) will occur, rotating to an one direction centering on the optical axis of a lamp (5).

[0017] As shown in drawing 8, when a ventilating fan (40) rotates clockwise, for example, in the head-lining wall of housing (41b) By establishing the 1st inhalation-of-air aperture (45) and the 3rd inhalation-of-air aperture (49) in the location which inclined toward right-hand side as a whole, and giving the opening pattern of right-and-left asymmetry as a whole The air current which surrounds a lamp (5) and is rotated clockwise occurs, and this air current will pass a ventilating fan (40), maintaining the revolution. Consequently, uniform heat transfer will be performed in the whole peripheral face of a lamp (5), and a lamp (5) can fully be cooled with smaller air capacity.

[0018] On the other hand, as shown in drawing 9, when two or more 2nd inhalation-of-air apertures (46) are established by the head-lining wall of housing (41a) at bilateral symmetry, it hardly generates but the air current which inclined toward a part of peripheral face of a lamp (5) generates the air current turning around the perimeter of a lamp (5). Consequently, heat transfer in the peripheral face of a lamp (5) becomes inadequate, and a bias will arise also in temperature distribution.

[0019] Drawing 10 (a) shows housing (41a) with which two or more 2nd inhalation-of-air apertures (46) were established in the center section of a head-lining wall. This drawing (b) Housing (41b) with which the 3rd inhalation-of-air aperture (49) extended crosswise in the edge of a head-lining wall and the 1st inhalation-of-air aperture (45) extended forward and backward in the flank of a head-lining wall were established is shown. This drawing (c) Housing (41c) with which all the above-mentioned 1st inhalation-of-air apertures (45), the 2nd inhalation-of-air apertures (46), and 3rd inhalation-of-air apertures (49) were established is shown. A table 1 About three kinds of lamp units equipped with these housing (41a) (41b) (41c), the result of having measured the temperature distribution of a lamp peripheral face is expressed.

[0020]

[A table 1]

	ハウジング (41a)			ハウジング (41b)			ハウジング (41c)		
ファン電圧(V)	6	8	10	6	8	10	6	8	10
ランプ上(°C)	253	215	189	265	231	205	260	221	186
ランプ下(°C)	276	246	222	274	237	213	270	241	219
ランプ左(°C)	265	233	208	268	227	200	279	237	211
ランプ右(°C)	270	234	210	250	216	193	271	232	206
平均温度(°C)	266	232	207	264	228	203	270	233	208
最高温度(°C)	276	246	222	274	237	213	279	241	219
温度差(°C)	23	31	33	24	21	20	19	20	23

[0021] In housing (41b) (41c) which has the opening pattern of right-and-left asymmetry as a whole,

while a maximum temperature is stopped low, the difference of a maximum temperature and the minimum temperature is suppressed small, and the effectiveness of housing of having the opening pattern of right-and-left asymmetry is supported rather than housing (41a) which has the opening pattern of bilateral symmetry, so that clearly from the result of a table 1.

[0022] Moreover, it sets to the lamp unit (4) shown in drawing 6 and drawing 7. When a blower fan (44) rotates, while air is inhaled through the inlet port (43) of a blower fan (44) from the inhalation-of-air hole (16) of a bottom half case (11) Air is breathed out from a delivery (48) and the breathed-out air is introduced from the air induction inlet (52) of a lamp (5) through a duct (47) in the inside of a reflector (51). Here, since the air induction inlet (52) is established towards the light-emitting part (50), the air introduced inside the reflector (51) is directly sprayed to a light-emitting part (50). Moreover, the turning style which surrounds a light-emitting part (50) occurs by guiding an air current along the concave bend side of a reflector (51).

[0023] Consequently, after the air introduced in the inside of a reflector (51) performs heat exchange by the light-emitting part (50) of a lamp (5), and the high heat transfer rate and carries out forced-air cooling of the light-emitting part (50), it is drawn from air derivation opening (54) on the outside of a reflector (51). The air drawn from air derivation opening (54) on the outside of a reflector (51) joins the air current which flows the perimeter of a reflector (51), and flows toward a ventilating fan (40). The air current which passed the ventilating fan (40) is discharged to the front from the exhaust hole (15) of the front panel (13) shown in drawing 1.

[0024] Since the light-emitting part (50) which serves as an elevated temperature most among lamps (5) like **** is cooled efficiently, the noise which it is possible to set up the air capacity of a ventilating fan (40) and a blower fan (44) few, and is generated from these fans (40) and (44) by this can be reduced substantially.

[0025] Moreover, it sets to the liquid crystal projector of this invention. By adoption of the optical system which set the direction of outgoing radiation of the white light from a lamp unit (4), and the projection direction of the image light from an optical unit (2) as hard flow mutually different 180 degrees Since the projection aperture (14) and the exhaust hole (15) are put side by side to the front panel (13) of casing (1), the noise generated from the fan built in the lamp unit (4) will be emitted in the optical projection direction toward a screen. Due to this, the noise from a fan stops easily being able to reach the viewer of a back location who is separated from a screen from a liquid crystal projector.

[0026] As shown in refrigeration unit (6) drawing 3 and drawing 4, in order to cool an optical unit (2), a refrigeration unit (6) is arranged in the lower part location of an optical unit (2). The refrigeration unit (6) is equipped with flat housing (60) as shown in drawing 11 and drawing 12, and it blows off air from four air exit cones (63) established on the front face of this housing (60), (64), (65), and (69) towards the four exoergic sections of an upper optical unit (2).

[0027] Three air exit cones (63) shown in drawing 16 among said four air exit cones (63), (64), (65), and (69), (64), and (65), respectively The air exit cone for blue which carries out opening towards the incidence side polarizing plate for blue (31) which constitutes a color synthesizer unit (3), the liquid crystal panel for blue (32), and the outgoing radiation side polarizing plate for blue (33), They are the air exit cone for green which carries out opening towards the incidence side polarizing plate for green (34), the liquid crystal panel for green (35), and the outgoing radiation side polarizing plate for green (36), and the air exit cone for red which carries out opening towards the incidence side polarizing plate for red (37), the liquid crystal panel for red (38), and the outgoing radiation side polarizing plate for red (39). Moreover, the one remaining air exit cone (69) shown in drawing 12 turns into an air exit cone for polarization beam splitters (henceforth PBS) which carries out opening towards the polarization beam splitter (24) shown in drawing 2 $R > 2$.

[0028] Housing (60) of a refrigeration unit (6) consists of a body (61) and a lid (62), as shown in drawing 14 14, and the four above-mentioned air exit cones (63), (64), (65), and (69) are established by the lid (62). The 3rd three cooling fan (66), (67), and (68) are arranged by the single tier. a housing body (61) -- the 1- The air breathed out from these cooling fans (66), (67), and (68) It is shunted through the passage network (8) formed with two or more bridgewalls, or it joins, becomes that four a flow rate suitable like the after-mentioned flows, and blows off from four air exit cones (63), (64), (65), and (69).

[0029] Namely, since the calorific value of the polarization / liquid crystal section for blue is the largest among the incidence side polarizing plate for each colors which constitute a color synthesizer unit (3), a liquid crystal panel, and an outgoing radiation side polarizing plate (henceforth polarization / liquid crystal section by making these three sheets into a lot), All the air currents of another side which the air current breathed out from each cooling fan (66), (67), and (68) was halved, and while was divided, and assigned the air current to cooling of the polarization / liquid crystal section for green, the polarization / liquid crystal section for red, and PBS, respectively, and was divided are assigned to the polarization / liquid crystal section for blue.

[0030] Then, the passage reached [from the 1st cooling fan (66)] as a passage network (8) to the air exit cone for blue (63), and the air exit cone for PBS (69) as shown in drawing 14 and drawing 15 , The passage reached [from the 2nd cooling fan (67)] to the air exit cone for blue (63) and the air exit cone for green (64) and the passage reached [from the 3rd cooling fan (68)] to the air exit cone for blue (63) and the air exit cone for red (65) are formed.

[0031] A guide vane (89) is attached in the air exit cone for PBS (69), and the air current from the 1st cooling fan (66) is sprayed on it at the elevated-temperature section of a polarization beam splitter (24), i.e., the center section of the optical outgoing radiation side, at high speed. Moreover, about cooling of the polarization / liquid crystal section for blue, the polarization / liquid crystal section for green, and the polarization / liquid crystal section for red, in order to adjust appropriately the air capacity and the wind direction over an incidence side and an outgoing radiation side, an air-current slideway is formed like the after-mentioned.

[0032] As shown in drawing 13 , namely, to the air exit cone for blue (63) The 1st - the 4th bridgewall (81), (82), (83), and (84) are installed. The 1st air blow-off section (91) which should blow off the air current from the 1st cooling fan (66), the 2nd air blow-off section (92) which should blow off the air current from the 2nd cooling fan (67), and the 3rd air blow-off section (93) which should blow off the air current from the 3rd cooling fan (68) are formed. Moreover, an air-current slideway (graphic display abbreviation) is formed in the 1st bridgewall (81) and the 3rd bridgewall (83), respectively, and the wind direction and air capacity of an air current from the 2nd cooling fan (67) and the 3rd cooling fan (68) to the incidence side of the polarization / liquid crystal section for blue and an outgoing radiation side are adjusted. A guide vane (85) is installed, the two air blow-off sections (95) and (96) are formed in the both sides, and the wind direction and air capacity of an air current from the 2nd cooling fan (67) to the incidence side of the polarization / liquid crystal section for green and an outgoing radiation side are adjusted to the air exit cone for green (64). Furthermore, the 5th bridgewall (86) and a guide vane (87) are installed in the air exit cone for red (65), the two air blow-off sections (97) and (98) are formed in it, and the wind direction and air capacity of an air current from the 3rd cooling fan (68) to the incidence side of the polarization / liquid crystal section for red and an outgoing radiation side are adjusted to it.

[0033] Drawing 16 expresses the physical relationship of the air exit cone for red (65), and the polarization / liquid crystal section for red to the physical relationship of the air exit cone for blue (63), and the polarization / liquid crystal section for blue, the physical relationship of the air exit cone for green (64), and the polarization / liquid crystal section for green, and a list, the air current by which air capacity and a wind direction were adjusted like **** is sprayed on an incidence [of each polarization / liquid crystal section], and outgoing radiation side, and effective cooling is performed.

[0034] The 1st cooling fan (66), the 2nd cooling fan (67), and the 3rd cooling fan (68) which are shown in drawing 14 are a sirocco fan of the piece absorption type which absorbs each on one side of casing and has opening. The 1st cooling fan (66) and the 2nd cooling fan (67) are installed in the housing body (61) with the position which turned each suction opening (66a) (67a) up, and have turned [delivery / (66b) / (67b) / each] to the inlet port of a passage network (8). Moreover, the 3rd cooling fan (68) is installed in the housing body (61) with the position which turned absorption opening caudad, and has turned [delivery / (68b)] to the inlet port of a passage network (8).

[0035] In the tooth back of a housing body (61), as shown in drawing 14 , corresponding to the 1st cooling fan (66), the 2nd cooling fan (67), and the 3rd cooling fan (68), the 1st tooth-back inhalation-of-air aperture (71), the 2nd tooth-back inhalation-of-air aperture (72), and the 3rd tooth-back inhalation-of-air aperture (73) are established. Moreover, in the base of a housing body (61), as

shown in drawing 18 , corresponding to the 3rd cooling fan (68), the underside inhalation-of-air aperture (74) is established.

[0036] The same of drawing 17 is said of the cross-section structure in the location in which the cross-section structure in the location in which the 2nd cooling fan (67) of a refrigeration unit (6) was installed was expressed, and the 1st cooling fan (66) was installed. Moreover, drawing 18 expresses the cross-section structure in the location in which the 3rd cooling fan (68) of a refrigeration unit (6) was installed. Above the 1st cooling fan (66) and the 2nd cooling fan (67), the big tooth space S is provided as much as possible between the upper walls of a lid (62), and as an arrow head shows in drawing 17 , the air inhaled from the tooth-back inhalation-of-air aperture (71) of a housing body (61) and (72) flows into suction opening (66a) (67a) of the 1st and 2nd cooling fans (66) and (67) through this tooth space. Moreover, under the 3rd cooling fan (68), the big tooth space S is provided as much as possible between the bottom walls of a housing body (61), and as an arrow head shows in drawing 18 , the air inhaled from the tooth-back inhalation-of-air aperture (73) and underside inhalation-of-air aperture (74) of a housing body (61) is inhaled through this tooth space to suction opening (68a) of the 3rd cooling fan (68).

[0037] In addition, three tooth-back inhalation-of-air apertures (71) of a housing body (61), (72), and (73) are connected with the inhalation-of-air hole (graphic display abbreviation) established at the tooth back of casing (1), and the underside inhalation-of-air aperture (74) of a housing body (61) is connected with the inhalation-of-air hole (graphic display abbreviation) established by the bottom wall of casing (1).

[0038] Like ****, each of suction openings (66a) (67a) (68a) of each cooling fan (66), (67), and (68) is connected with the exterior of casing (1). The interior of casing (1) Since the wall surface of housing (60) serves as a partition and there is no relation, only the air of the low temperature of the casing (1) exterior is chiefly inhaled by each cooling fan (66), (67), and (68), and the hot air inside casing (1) is not inhaled. Consequently, low-temperature air will blow off towards an optical unit (2), and an optical unit (2) can fully be cooled with small air capacity.

[0039] Moreover, the sirocco fan of a piece absorption type is adopted as each cooling fan (66) of a refrigeration unit (6), (67), and (68), and since the tooth space S of sufficient size is provided between the fan side face in which absorption opening (66a) (67a) (68a) was established, and the housing (60) wall surface, the flow resistance of the air inhaled by the fan through this tooth space will become low. Consequently, it becomes possible to adopt the sirocco fan of low-power output with a low rotational speed as each cooling fan.

[0040] According to the liquid crystal projector of above-mentioned this invention, since the improvement of the cooling system for cooling a lamp (5) and an optical unit (2) can perform effective cooling with air capacity smaller than before, the noise which it is possible to operate the fan for sending in cooling air with a low rotational speed, and is generated from a fan by this can be reduced substantially.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the projector equipment which projects image light by making a lamp unit (4) into the light source a lamp unit (4) A lamp (5) is installed in housing (41) and it is constituted. A lamp (5) The light-emitting part formed in the focal location or its near location of a reflector (51) and a reflector (51) (50), It has a wrap light transmission plate (53) for front opening of a reflector (51). To a lamp unit (4) The air induction inlet for introducing air towards a light-emitting part (50) from the outside of a lamp (5) (52), Air derivation opening (54) for deriving the air introduced from the air induction inlet (52) to the outside of a lamp (5) is established. Projector equipment characterized by connecting a blower fan (44) to an air induction inlet (52) through a duct (47), and forced-air cooling of the light-emitting part (50) being carried out by operation of a blower fan (44).

[Claim 2] An air induction inlet (52) and air derivation opening (54) are projector equipment according to claim 1 which is established in the near location of the opening edge of a reflector (51), and inclines towards a light-emitting part (50), respectively.

[Claim 3] Projector equipment according to claim 1 or 2 with which the ventilating fan (40) is installed in the interior of housing (41) in the back location of a lamp (5).

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the liquid crystal projector concerning this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the configuration of the optical system of the lamp unit with which this liquid crystal projector is equipped, and an optical unit.

[Drawing 3] It is the decomposition perspective view of this liquid crystal projector.

[Drawing 4] In this liquid crystal projector, it is the perspective view showing the condition of having removed the lamp unit, the optical unit, and the refrigeration unit from the bottom half case.

[Drawing 5] In this liquid crystal projector, it is the perspective view showing the condition of having built the lamp unit, the optical unit, and the refrigeration unit into the bottom half case.

[Drawing 6] It is the top view of a lamp unit.

[Drawing 7] It is the sectional view of a lamp unit.

[Drawing 8] right and left -- some lamp units which have an unsymmetrical opening pattern -- it is a fracture perspective view.

[Drawing 9] some lamp units which have the opening pattern of bilateral symmetry -- it is a fracture perspective view.

[Drawing 10] It is the top view of three kinds of lamp units with which opening patterns differ.

[Drawing 11] It is the perspective view of a refrigeration unit and a color synthesizer unit.

[Drawing 12] It is the perspective view of a refrigeration unit.

[Drawing 13] It is the top view of a refrigeration unit.

[Drawing 14] It is the decomposition perspective view of a refrigeration unit.

[Drawing 15] It is the top view of the housing body of a refrigeration unit.

[Drawing 16] It is the top view showing physical relationship with three polarization / liquid crystal sections of a refrigeration unit and an optical unit.

[Drawing 17] It is a sectional view in the 2nd cooling fan of a refrigeration unit.

[Drawing 18] It is a sectional view in the 3rd cooling fan of a refrigeration unit.

[Description of Notations]

(1) Casing

(11) Bottom half case

(12) Johan case

(13) Front panel

(14) Projection aperture

(15) Exhaust hole

(2) Optical unit

(3) Color synthesizer unit

(4) Lamp unit

(40) Ventilating fan

(41) Housing

(44) Blower fan

(45) The 1st inhalation-of-air aperture

(46) The 2nd inhalation-of-air aperture

(47) Duct

(5) Lamp

- (50) Light-emitting part
- (51) Reflector
- (52) Air induction inlet
- (53) Light transmission plate
- (54) Air derivation opening
- (6) Refrigeration unit
- (60) Housing
- (63) The air exit cone for blue
- (64) The air exit cone for green
- (65) The air exit cone for red
- (69) The air exit cone for PBS
- (66) The 1st cooling fan
- (67) The 2nd cooling fan
- (68) The 3rd cooling fan
- (71) The 1st tooth-back inhalation-of-air aperture
- (72) The 2nd tooth-back inhalation-of-air aperture
- (73) The 3rd tooth-back inhalation-of-air aperture
- (74) Underside inhalation-of-air aperture
- (8) Passage network

[Translation done.]

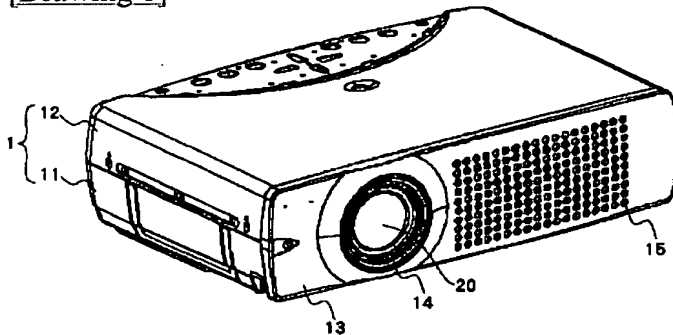
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

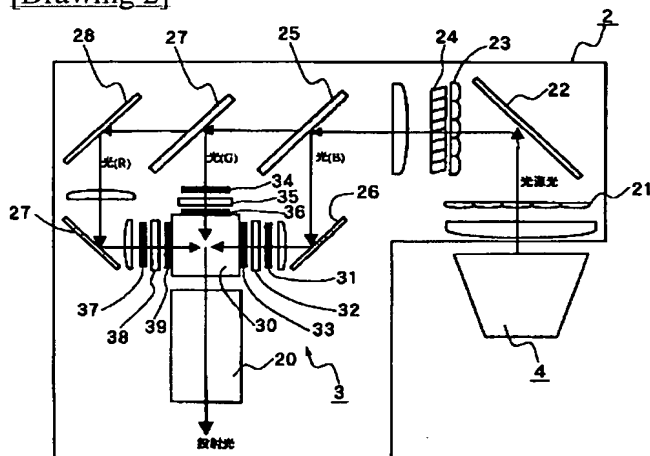
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

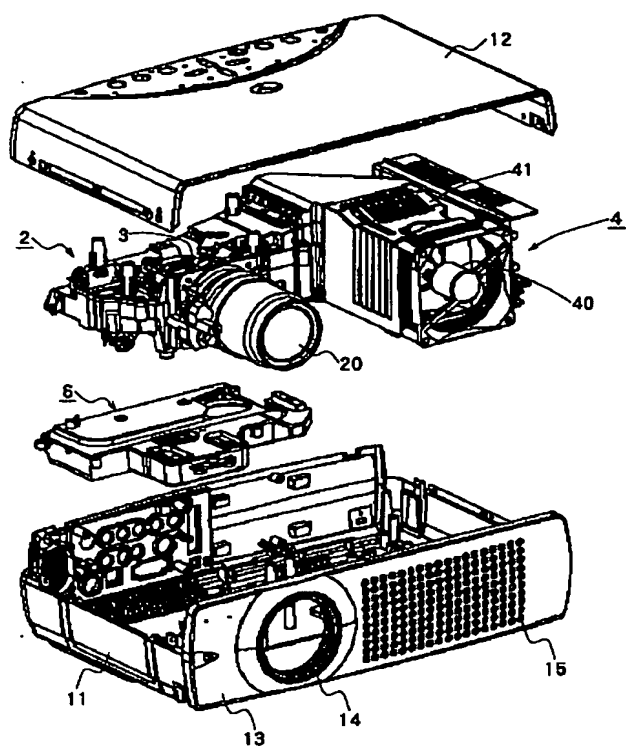
[Drawing 1]



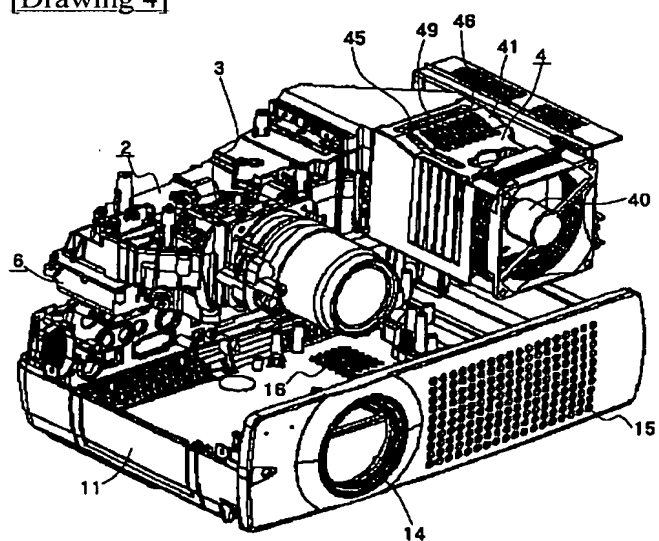
[Drawing 2]



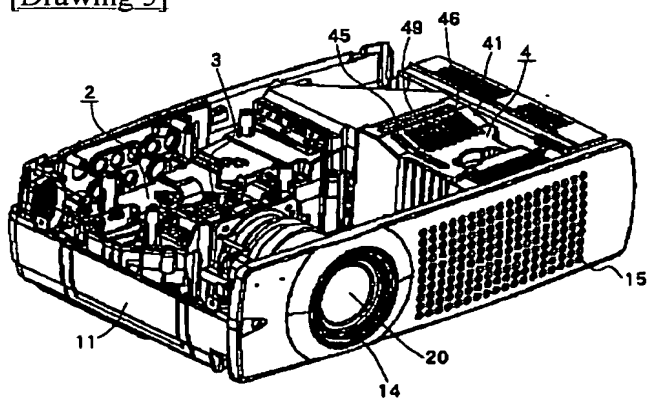
[Drawing 3]



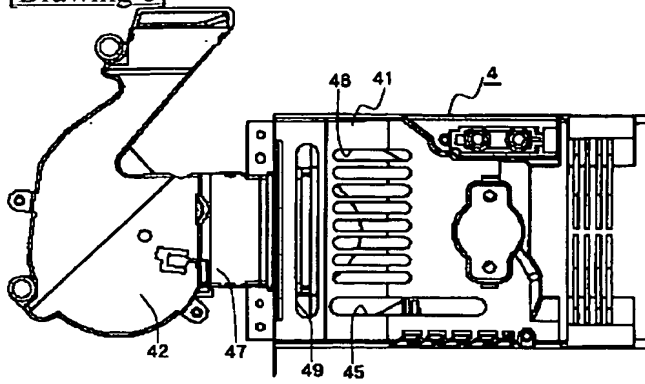
[Drawing 4]



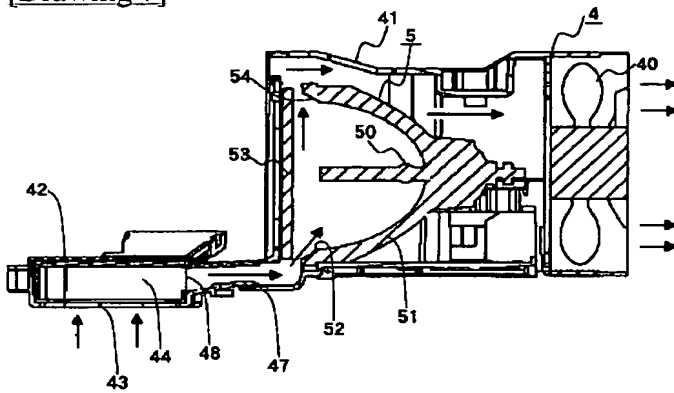
[Drawing 5]



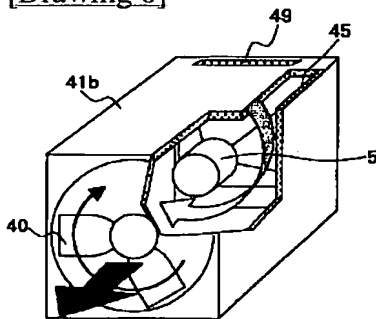
[Drawing 6]



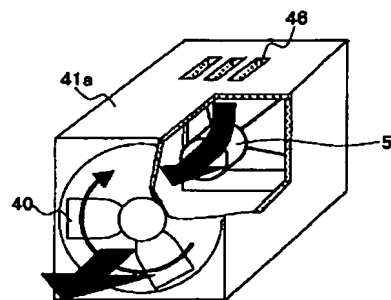
[Drawing 7]



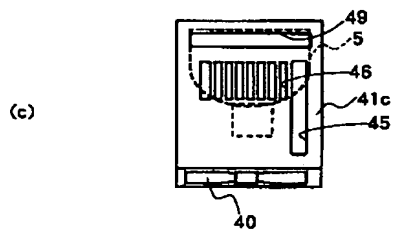
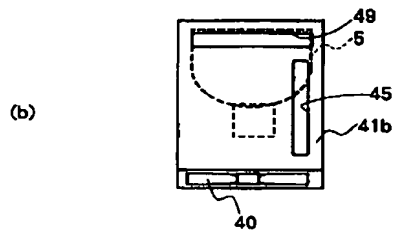
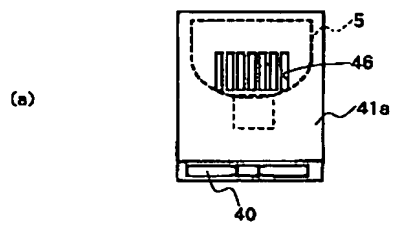
[Drawing 8]



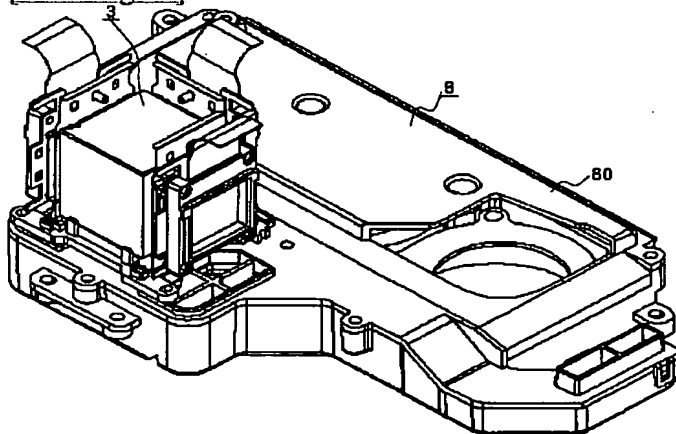
[Drawing 9]



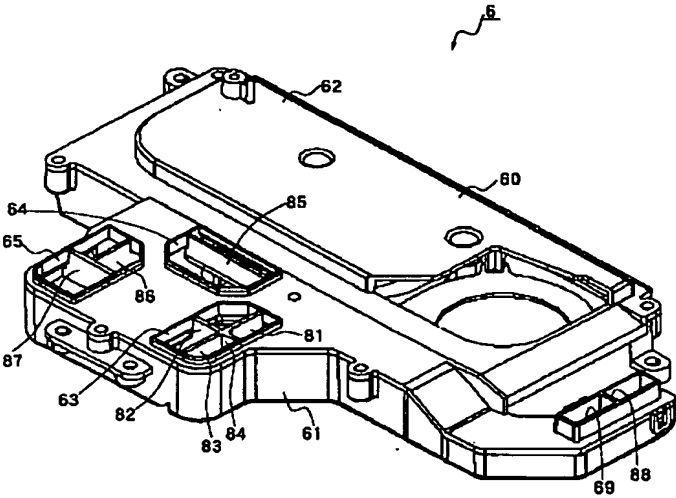
[Drawing 10]



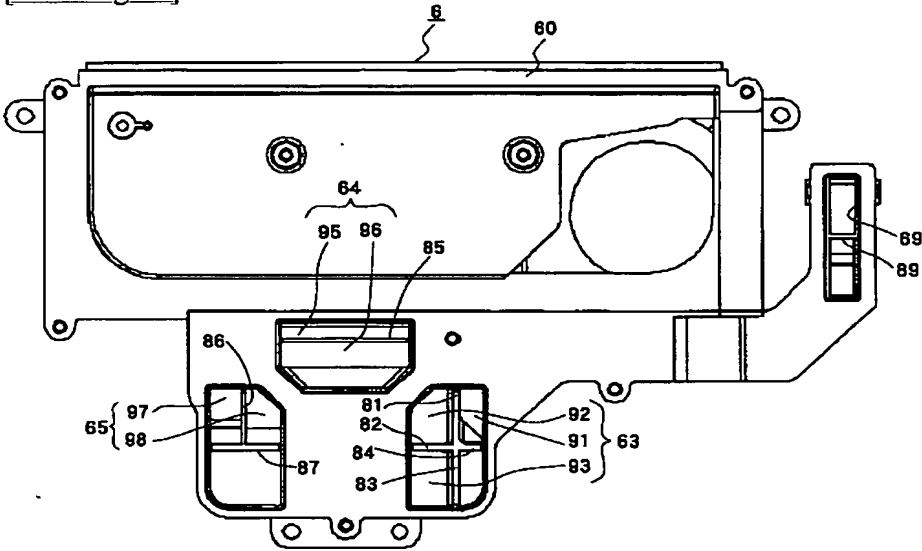
[Drawing 11]



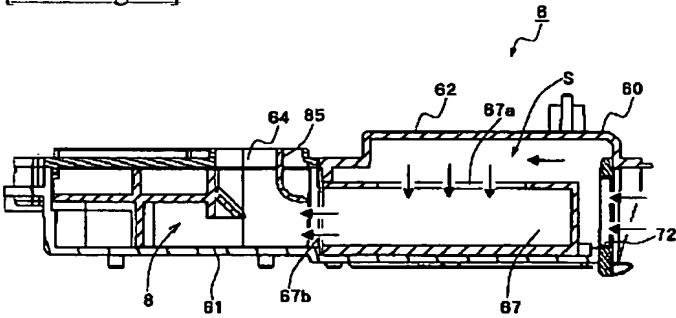
[Drawing 12]



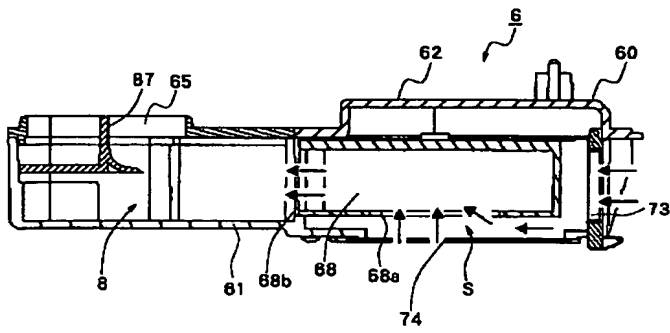
[Drawing 13]



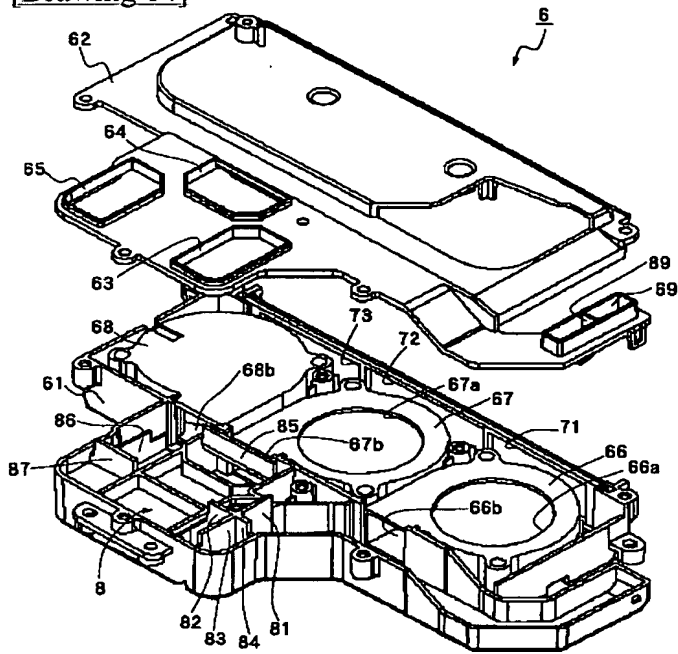
[Drawing 17]



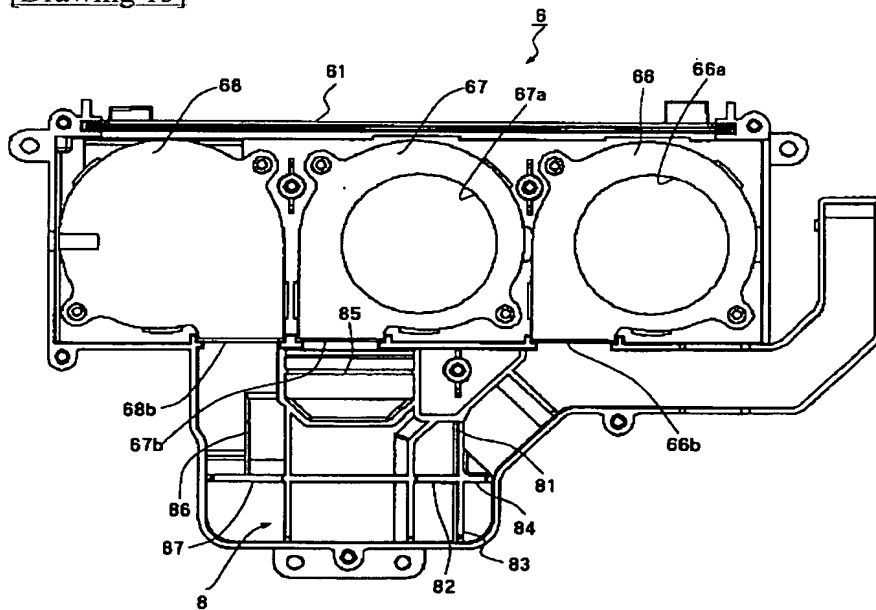
[Drawing 18]



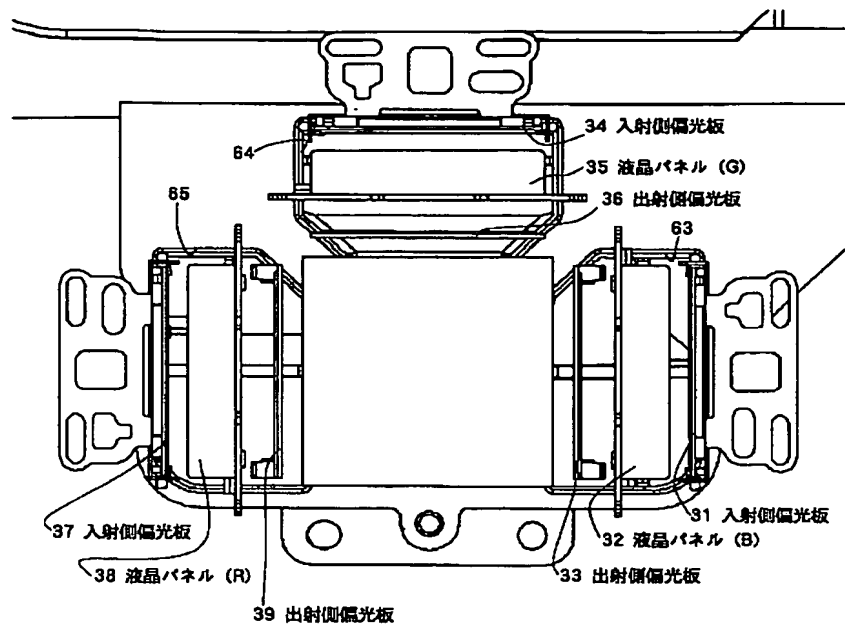
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.